

скопии. Установлена концентрационная зависимость предела гидратации.

Исследование температурных зависимостей общей электропроводности проведено в атмосферах различной влажности (сухая атмосфера  $p_{\text{H}_2\text{O}} = 10^{-5}$  атм, влажная атмосфера  $p_{\text{H}_2\text{O}} = 0,02$  атм).

Для детального изучения типа проводимости проведены измерения зависимости электрических свойств от содержания кислорода в газовой фазе (сухая атмосфера  $p_{\text{H}_2\text{O}} = 10^{-5}$  атм, влажная атмосфера  $p_{\text{H}_2\text{O}} = 0,02$  атм, парциальное давление кислорода  $p_{\text{O}_2} = 0,21 \div 10^{-20}$  атм).

На основании полученных результатов проведено обсуждение влияния анионного допирования на транспортные свойства  $\text{Ba}_4\text{Ca}_2\text{Nb}_2\text{O}_{11-x}\text{F}_{2x}$ .

## **ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ПРОЦЕССА ОСАЖДЕНИЯ ГИДРОКСИДА ЦИНКА ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ**

*Ваганова Ю.В., Миролюбов В.Р., Катыхиев С.Ф.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Гидроксид цинка является прекурсором для получения оксида цинка, важного функционального материала, применяемого в современной электронике. Одним из методов получения гидроксида цинка является его осаждение из водных растворов с использованием органических осадителей. При этом одним из важнейших параметров изучения процесса осаждения является скорость его протекания и зависимость кинетики осаждения от различных факторов.

В эксперименте были приготовлены растворы соли цинка с добавлением щелочи до полного растворения осадка, в который далее вводился N-N'- диметилформамид (ДМФА) в качестве осадителя. Через определенные промежутки времени раствор анализировался трилонометрически на остаточное содержание цинка в растворе. В опытах менялся избыток «свободной» щелочи, который обеспечивал устойчивость исходного щелочного раствора цинка.

Согласно основным положениям теории химического осаждения, процесс осаждения представляет собой сложный процесс, включающим в себя несколько стадий:

1. Стадию гидролиза ДМФА со связыванием «свободной» щелочи до создания определенного пересыщения по цинку;
2. стадию зародышеобразования;
3. стадию осаждения.

Первые две стадии вместе составляют видимый индукционный период осаждения.

Кинетическая кривая процесса осаждения представляла собой явно выраженную сигмоидную кривую, характерную для гетерогенных, топохимических и автокаталитических реакций. Поэтому для его обработки использовалось уравнение Аврами-Ерофеева.

Уравнение Аврами-Ерофеева имеет следующий вид:

$$-[\ln(1 - \alpha)]^{1/n} = k\tau, \quad \text{где:}$$

$\alpha$  – степень превращения, выраженная через значения начальной и текущей концентрации цинка ( $\alpha = \frac{C_H - C_T}{C_H}$ ),

$n$  – порядок реакции,  $k$  – константа скорости реакции.

Значения  $n$  и  $k$  можно определить, преобразовав данное уравнение в линейное выражение:  $\ln[-\ln(1-\alpha)] = n\ln(k\tau)$ .

Используя уравнение Аврами-Ерофеева, возможно проследить влияние концентрации ДМФА и щелочи на кинетику процесса осаждения гидроксида цинка. Было установлено, что изменение концентрации ДМФА влияет только на значение константы скорости реакции ( $k$ ), в то время как величина порядка реакции ( $n$ ) не меняется. Изменение концентрации щелочи будет оказывать влияние на величину порядка химической реакции и продолжительность индукционного периода. Установлено влияние продукта реакции гидролиза ДМФА - диметиламина на кинетические характеристики процесса осаждения.

## ОБЛАСТЬ ГОМОГЕННОСТИ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ $\text{CaV}_{1-x}\text{Mo}_x\text{O}_3$ , $\text{CaV}_{0,5}\text{Mo}_{0,5-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ И $\text{CaV}_{0,5}\text{Mo}_{0,5-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ СО СТРУКТУРОЙ ПЕРОВСКИТА

*Беляков С.А.<sup>(1)</sup>, Шкерин С.Н.<sup>(2)</sup>*

<sup>(1)</sup> Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

<sup>(2)</sup> Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
620990, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

Повышение ресурса работы твердооксидных топливных элементов (ТОТЭ) требует понижение их рабочих температур. Один из вариантов достижения этого – использование твердого электролита на основе галлата лантана (LSGM). Однако, никелькерметный анод, развитый для ТОТЭ на основе электролита YSZ (электролита на основе диоксида циркония), не может быть применен из-за его взаимодействия с LSGM. Поиск новых материалов анодов ТОТЭ с LSGM является актуальной задачей. Не меньший интерес представляет разработка новых анодных мате-